

**KARAKTERISTIK *MARSAHLL* CAMPURAN ASPAL MENGGUNAKAN
BAHAN TAMBAH BAN BEKAS SEBAGAI PENGANTI AGREGAT**

Tugas Akhir

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S – 1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

TUTAS.R

NIM : D 100 050 023

NIRM : 05.6.106.03010.50023

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2012**

LEMBAR PENGESAHAN

**KARAKTERISTIK MARSHALL CAMPURAN ASPAL MENGGUNAKAN
BAHAN TAMBAH BAN BEKAS SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT**

Tugas Akhir

Diajukan dan dipertahankan pada ujian Pendadaran Tugas Akhir

Dihadapkan Dewan Penguji

Pada Tanggal: 27 Desember 2011

Diajukan Oleh:

TUTAS ROHANA

NIM : D 100 050 023

NIRM: 05. 6. 106. 03010. 50023

Susunan Dewan Penguji:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. H. Sri Sunarjono
NIK. 682

Dr. H. Muslich Hartadi Sutanto
NIK. 815

Anggota

Senja Rum Hernaeni, S.T, M.T.
NIK. 795

Tugas akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mencapai derajat sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas muhammadiyah Surakarta

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. Agus Riyanto, M.T.
NIK 483

Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T
NIK. 732

MOTTO

‘ Dan janganlah kamu berjalan di muka bumi ini dengan sombong karena sesungguhnya kamu sekali-kali tidak dapat menembus bumi dan sekali-kali kamu tidak sampai setinggi gunung’

(Al-Isro’ : 37)

‘Maha suci Engkau ya Allah, kami tidak mempunyai pengetahuan melainkan apa yang telah Engkau ajarkan kepada kami, karena sesungguhnya Engkaulah yang maha mengetahui lagi maha bijaksana’

(Al-Baaqarah : 32)

‘Nikmat Tuhanmu yang manakah, yang kau dustakan?’

(Ar-Rahman : 13)

‘We are what we believe we are’

(Benjamin N. Cardoso)

Persembahan

Dengan segenap do'a dan kasih yang tulus, karya ini aku persembahkan kepada :

- ✕ Rabb ku .. thanks God for this life, good and bad times, up and down, soo great.
- ✕ Bapak, ibu, kakak, atas segala support dan keikhlasannya.
- ✕ Seorang kakak sebagai alasanku menginjakkan kaki disini, Erfin Distria Setiawan, serta dedek yang selalu ada.. lagoina kristiawan.
- ✕ Teman-teman yang membuatku bertahan di sipil.. Anita Budi Wijayanti, Nury Karya Ningrum, Fitria Khazanatul Aziz, dan semua teman yang tak aku sebut namanya, Allah pasti lebih sempurna menulisnya dan menulis kebaikan kalian.. thanks guys.
- ✕ Teman-teman yang mengenalkan aku tentang arti sebuah kata *saudara* .. Dewi Safitri Fidatama, Fahriany Febrianty, Ria Pandusari, Trianingsih, Eko Budiono, Ari Desi... live its so short if you just stuck on your way and do nothing.. haahhaha.
- ✕ Big D ..*brader ku, bang malih yang selalu mendukung aku walau jauh di seberang benua .. I'll be optimist, and stop be crybaby... am promise, thanks bout jersey, love you and take care there.
- ✕ Teman-teman yang saat ini baru bisa aku rasakan .. mb inong, Teguh Prabowo, Teguh arisandi, .. you are rocks, save him just for me.

Semua temen dan kakak tingkat yang belum aku tulis ... makasi banget banget brader2 dan sister2.

Live just not to learn something but to do something so don't try the best but do the best. And one thing for sure don't be come something you are not, less but not least. . i will not tell you with the word i say. . .but i will tell you with the way i prove.

i want to share about something not about my self. . .but about how to be an optimistic person. .. this is the secret. Read this page below and keep it and act that you have wrote it.

Today is going to be a great day, can handle more than i think i can, things don't get better by worrying about them. i can be satisfied if i try to do my best. There is always something to be happy about. . i'm going to make someone happy today, life is great, make the most of it, be an optimist.

i want to meet someone that concerned with everything that people do, that concerned with people think. A person to call open/good times and bad times. A person who understand what every people do. A person that tell you the truth about your self. A person that know what are you going talk at all time. A person who refuse to listen to gossip about people. A person who is genuinely happy for people when things go well. A person who reach for other people hand but touches their heart. A person who tries to cheer you up when things do not go well. i mean everybody period.

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr Wb.

Alhamdulillah, segala puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini disusun guna melengkapi persyaratan untuk menyelesaikan program studi S-1 pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta. Bersama ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kemudian dengan selesainya Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, SR, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir.H.Suhendro Tri Nugroho, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Dr. H. Sri Sunarjono, selaku Pembimbing Utama sekaligus sebagai Ketua Dewan Penguji yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan.
4. Bapak Dr. H. Muslich Hartadi Sutanto, selaku Pembimbing Pendamping sekaligus sebagai Sekretaris Dewan Penguji, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehatnya.
5. Ibu Senja Rum Hernaeni, S.T, M.T. selaku Anggota Dewan Penguji, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan.
6. Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta terimakasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.

7. Ayahanda, Ibunda , dan keluarga besarku tercinta yang selalu memberikan dorongan baik material maupun spiritual. Terimakasih atas do'a dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini, semoga Allah S.W.T. membalas kebaikan kalian dan selalu melindungi kalian.
8. Teman – teman teknik sipil angkatan 2005.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dan semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Amiin.

Wassalamu'alaikum Wr Wb.

Surakarta, Pebruari 2012

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAKSI	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Balakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
E. Batasan Masalah	2
F. Keaslian Penelitian	3
G. Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Penelitian Terdahulu	5
B. Hot Mix Asphalt (HMA)	6

C. Properties <i>Marshall</i>	10
BAB III. LANDASAN TEORI	12
A. Karakteristik <i>Asphalt Concrete</i>	12
B. Karakteristik <i>Marshall</i>	12
C. Karet	16
BAB IV. METODE PENELITIAN	20
A. Bahan dan Materi Penelitian	20
B. Peralatan Penelitian	21
C. Lokasi Penelitian	29
D. Tahap Penelitian	29
E. Pembuatan Benda Uji	31
F. Bagan Alir Penelitian	36
G. Bagan Alir Tahap II Penelitian Di Laboratorium	37
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	38
A. Pemeriksaan Bahan	38
B. Pencampuran Agregat (<i>Mix Design</i>)	40
C. Analisa Kadar Aspal Optimum	41
D. Langkah Pembuatan Campuran	41
E. Analisa Ban Bekas Kendaraan Untuk Mnggantikan Fungsi Agregat..	44
F. Perbandingan Antara Penggunaan dan Tanpa Karet	45
G. Analisis Kelayakan Berdasarkan <i>Marshall Test</i> Terhadap Prosentase Karet	45
H. Karakteristik Campuran Karet Pada <i>Marshall</i>	47
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	52
A. Kesimpulan	52
B. Saran	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Hasil Penelitian-Penelitian Sebelumnya	6
Tabel II.3 Spesifikasi Beton Aspal	9
Tabel II.4 Persyaratan Campuran Lapis Beton Aspal.....	10
Tabel III.1 Berat Jenis Dari Beberapa Jenis Material	18
Tabel IV.1 Perbandingan Agregat	31
Tabel IV.2 Jumlah Benda Uji <i>Marshall Tes 1</i>	32
Tabel IV.3 Jumlah Benda Uji <i>Marshall Tes 2</i>	32
Tabel V.1 Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Kasar	38
Tabel V.2. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Halus	38
Tabel V.3 Hasil Pemeriksaan Aspal	39
Tabel V.4 Hasil Pemeriksaan Karakteristik Karet	39
Tabel V.5 Hasil Perhitungan Fraksi Agregat	40
Tabel V.6. Total Campuran Benda Uji	40
Tabel V.7 Hasil <i>Marshall</i> kadar Aspal Optimum	41
Tabel V.8 Persyaratan <i>Marshall Properties</i> Campuran Aspal AC 60-70 Untuk Lalu Lintas Berat Mengacu SKBI 2.4.26.1987	41
Tabel V.9 Perbandingan Benda Uji Dengan Dan Tanpa Karet	45

DAFTAR GRAFIK

Grafik V.1. Gradasi Agregat Dan Karet	44
Grafik V.2 Hubungan Antara VIM Dengan Kadar Karet	47
Grafik V.3 Hubungan Antara VFWA Dengan Kadar Karet	48
Grafik V.4. Hubungan Antara Stabilitas Dengan Kadar Karet	49
Grafik V.5 Hubungan Antara <i>Flow</i> Dengan Kadar Karet	50
Grafik. V.6 Hubungan Antara MQ Dengan Kadar Karet	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar IV.1. Agregat Kasar	20
Gambar IV.2. Agregat Halus	20
Gambar IV.3. Aspal	21
Gambar IV.4 Karet	21
Gambar IV.5. <i>Marshall Test</i>	22
Gambar IV.6. <i>Los Angeles Machine</i>	22
Gambar IV.7. Satu Set Ayakan	22
Gambar Iv.8. Mesin Penggetar Ayakan	23
Gambar IV.9. Timbangan <i>Digital</i>	23
Gambar IV. 10. Tabung <i>Sand Equivalent</i>	24
Gambar IV.11. <i>Picnometer</i>	24
Gambar IV.12. Keranjang Kawat	24
Gambar IV.13. <i>Oven</i>	25
Gambar IV.14. <i>Penetrometer</i>	25
Gambar IV.15. <i>Dactility Machine</i>	26
Gambar IV.16. Kompor	26
Gambar IV.17. Wajan Pemanas	26
Gambar IV.18. Cetakan Benda Uji	27
Gambar IV.19. <i>Hammer</i> Atau <i>Compactor</i>	27
Gambar IV.20. <i>Ejector</i>	27
Gambar IV.21. Bak Perendaman (<i>Water Bath</i>)	28

Gambar IV.22. <i>Thermometer</i>	28
Gambar IV.23. Perlengkapan Lain	29
Gambar IV.24. Proses Pemanasan Agregat Dan Aspal	33
Gambar IV.25 Proses Penuangan Aspal	33
Gambar IV.26 Proses Pencampuran Agregat, Aspal, Dan Pengkuruan Suhu	34
Gambar IV.27. Proses Dimasukkan Dalam Cetakan Dan Ditusuk 15 Kali	34
Gambar IV.28. Pemadatan Benda Uji	35
Gambar IV.29. Sketsa Sampel Setelah Dipadatkan	35
Gambar IV.30 Bagan Alir Penelitian	36
Gambar IV.31 Bagan Alir Penelitian Di Laboratorium	37

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

a	:	Kadar aspal terhadap total agregat (%)
A	:	Luas Tampang benda uji (cm ³)
AASHTO	:	<i>American Association of state Highway and Transportation official</i>
AC	:	<i>Asphalt Concrete</i>
ASTM	:	<i>American Sosiety for Testing ang Material</i>
b	:	Kadar aspal terhadap campuran agregat aspal (%)
BD	:	<i>Bulk density</i> (gr/cm ³)
BJ Agregat	:	Berat Jenis campuran agregat (gr/cm ³)
BJ Aspal	:	Berat Jenis aspal (gr/cc)
BK	:	Berat benda uji kering oven (gr/cc)
c	:	Berat kering benda uji sebelum direndam (gr)
CA	:	<i>Course Aggretate</i>
cm	:	<i>Centimeter</i>
cc	:	<i>Centimeter Cubik</i>
d	:	Berat benda uji dalam keadaan SSD (gr)
e	:	Berat benda uji di air (gr)
f	:	Volume benda uji (cc)
FA	:	<i>Fine Aggregate</i>
g	:	Berat volume benda uji (gr/cc)
gr	:	Gram

Gs : Berat jenis (gr/cc)

h : Tebal padat campuran agregat aspal (mm)

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Hasil Pemeriksaan Aspal
- Lampiran 2 Hasil Pemeriksaan Agregat
- Lampiran 3 Anaisis Data
- Lampiran 4 Dokumentasi

KARAKTERISTIK *MARSHALL* CAMPURAN ASPAL MENGGUNAKAN BAHAN TAMBAH BAN BEKAS SEBAGAI PENGANTI AGREGAT

ABSTRAKSI

Pengolahan limbah yang belakangan ini menjadi topik yang menarik, kembali diangkat melalui ide pemanfaatan ban bekas sebagai pengganti agregat kasar diharapkan menjadi gagasan yang menambah pustaka sebagai hal yang diharapkan dapat membantu tidak hanya sebagai pengolahan limbah, namun juga bermanfaat di bidang konstruksi jalan raya.

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium melalui pengujian Marshall dan prosedur trial-error dan diharapkan dengan semakin banyaknya sampel dan semakin sedikit space prosentase bahan tambah ban bekas yang dilakukan, dapat menampilkan hasil yang mendekati hasil yang maksimal

Dari penelitian ini dihasilkan beberapa hal yang baru, hasil pengujian benda uji dengan penambahan bahan tambah ban bekas sebagai pengganti agregat kasar berdasarkan spec Marshall tidak berbeda jauh dengan benda uji tanpa menggunakan bahan tambah. Namun demikian, diharapkan perlu adanya pertimbangan dan perlakuan khusus terhadap ban bekas yang ada, sebagai penyeimbang fungsi ban bekas sehingga didapat hasil optimal.

Kata kunci : Limbah, ban bekas, Marshall

CHARACTERISTICS OF ASPHALT MIXED MARSHALL USING ADDITIONAL AND SECOND MATERIALS AS REPLACEMENT OF AGGREGATE

Waste management recently becomes interesting topic, which is brought about through the idea of utilizing second tire as replacement of rough aggregate is expected to be insight to enrich reference as expected thing to help not only in managing waste but also in constructing road.

The study is conducted in laboratory through Marshall Test and trial-error procedure and it is expected that the more sample and the less space percentage of additional materials of second tire used, gives nearly maximal result.

The result of the study shows several new things. Testing result of tested thing by adding additional material of second tire as replacement of rough aggregate based on spec of Marshall is not different largely from tested thing without using additional material. However, it is expected that the existence of consideration and special treatment of the second tire as balancing function of second tire will give optimum result.

Keywords: waste, second tire, Marshall